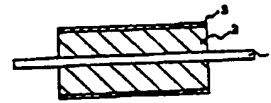


(54) CONDUCTIVE ROLL

(11) 6-58324 (A) (43) 1.3.1994 (19) JP  
(21) Appl. No. 4-250576 (22) 26.8.1992 (33) JP (31) 92p.179013 (32) 12.6.1992  
(71) BRIDGESTONE CORP (72) TAKAHIRO SAKAMI(1)  
(51) Int. Cl. F16C13/00, B29C47/02, G03G15/02

**PURPOSE:** To provide an excellent conductive film layer by means of a simple method by forming the conductive film layer out of thermoplastic resin whose volume resistance at a temperature 25°C and relative humidity 50% RH is  $10 \mu\Omega \cdot 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ .

**CONSTITUTION:** On the outer periphery of a shaft 1 consisting of an excellent conductive material such as stainless steel, iron that has undergone plating processing, and conductive plastic, a base layer 2 consisting of a conductive elastic material is provided, and in addition on this outer periphery surface, a conductive film layer 3 consisting of conductive thermoplastic resin whose volume resistance is  $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$  is formed in covering. A non-foam or foam conductive rubber formation combined with a conductive material and conductive polyurethane foam can be used as a conductive elastic material. The conductive thermoplastic resin possesses predetermined volume resistance in itself, and its electric resistance value is not regulated by combining a conductive material. Accordingly, there is no need of electric resistance regulation, and also extrusion molding is possible, so the excellent conductive layer film 3 can be constituted by means of simple operation.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-58324

(43) 公開日 平成6年(1994)3月1日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 C 13/00

A 8613-3 J

B 2 9 C 47/02

8016-4 F

G 0 3 G 15/02

1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-250576

(22) 出願日 平成4年(1992)8月26日

(31) 優先権主張番号 特願平4-179013

(32) 優先日 平4(1992)6月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 酒見 隆博

神奈川県高座郡寒川町岡田8-14-15

(72) 発明者 宇都宮 忠

神奈川県横浜市戸塚区上柏尾町527-100

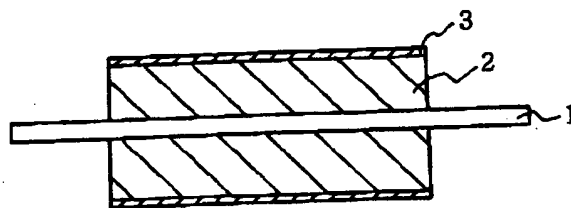
(74) 代理人 弁理士 小島 隆司

(54) 【発明の名称】 導電性ロール

(57) 【要約】

【構成】 シャフト1外周にベース層2を設け、更にこのベース層2外周を導電膜層3で被覆した導電性ロールにおいて、前記導電膜層3を体積抵抗 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の熱可塑性樹脂で形成した。

【効果】 導電膜層を形成する場合に電気抵抗値の調整を行う必要がなく、しかも押出し成形により簡便に導電膜層を形成することができ、従って、従来煩雑な工程であった導電膜層の被覆工程を単純化して、製造コストを引き下げることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフトと、このシャフトの外周に設けられた導電性のベース層と、このベース層上に設けられた導電膜層とを有し、被帯電体に接触しながら該被帯電体に所定極性の電位を付与する導電性ロールにおいて、前記導電膜層を温度25℃、相対湿度50%RHにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の熱可塑性樹脂により形成したことを特徴とする導電性ロール。

【請求項2】 導電膜層の膜厚をロールの両端部よりもロール中央部を厚く形成することにより、ロール中央部の外径をロール両端部の外径よりも大きく形成した請求項1記載の導電性ロール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真記録装置等において感光ドラムや記録媒体などの被帯電体に所定極性の電位を付与する導電性ロールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】複写機及びレーザービームプリンタ等に広く利用されている電子写真記録装置は、一般にドラム状の感光体（以下、感光ドラムと称す）を備えており、その感光ドラムに対して帯電、露光を行って静電潜像を形成し、その後感光ドラム上の潜像に応じてトナーを付着させて現像し、次にその感光ドラム上のトナーを記録用紙等の記録媒体に転移させて転写し、その後その感光ドラムを所定の電位に除電すると共に感光ドラム上に残留するトナーを清掃し、次の記録に備えるようになっている。また、転写によって記録媒体に担持されたトナーは溶解、圧着されることにより記録媒体に定着し、これにより一連の記録作業が完了する。

【0003】この場合、この電子写真記録装置の感光ドラムに対してその帯電領域に所定電位を付与する帯電ロール、トナーを感光ドラムに搬送する現像ロール、転写領域に搬送されてきた記録媒体に対して所定電位を付与する転写ロール、あるいは転写後の感光ドラムにおいてその帯電領域を一定電位に均一化させる除電ロール等の導電性ロールとしては、通常良導電性シャフトと、その外周に設けられた良導電性のゴムからなるベース層と、ロールの電気抵抗調整及び感光ドラムや記録媒体の汚染防止のためにベース層上に被覆した単層あるいは複数層の導電膜層とから構成されている。

【0004】そして、上記導電膜層としては、従来エピクロルヒドリンといった熱硬化性ゴムや熱可塑性ポリウレタンに導電性カーボンを分散させて体積抵抗を導電性ロールとして使用し得る $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ に調整したものが用いられている。

【0005】また、このような導電性ロールは、通常バネ（200～800g程度の付勢力）で支持された軸受けを介して感光ドラムに押し付けられた状態に設置され

ており、これにより感光ドラムとの接触を保つようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記導電膜層材料として用いられるエピクロルヒドリンは、導電膜層を薄膜チューブ状に押出し成形するといった簡便な方法で形成することが難しく、ディッピング等の有機溶剤を必要とし、しかも煩雑な湿式塗布法を採用せざるを得ない上、熱硬化性樹脂であるため後工程で架橋させる必要もある。また、熱可塑性ポリウレタンは、積層工程が煩雑な上、体積抵抗の調整が技術的に難しく、導電性粉末の配合量、分散方法、膜の被覆法などにより微妙に抵抗値が変化してしまう。従って、これら導電膜層の形成が導電性ロールの製造コストを引き上げる一因となっている。

【0007】また、導電性ロールにより感光ドラムを良好に帯電させるためには、導電性ロールの感光ドラムに対する接触幅（以下、ニップ幅という）が、ロールの軸方向に沿って均一であることが好ましい。しかしながら、上述したように、導電性ロールはバネで支持された軸受けにより両端部で感光ドラムに押し付けられているため、導電性ロールには両端部を支点として中央部を浮き上がらせるようとする力が働くことになり、従来の導電性ロールは両端部のニップ幅が中央部に比べて広くなる傾向があるという問題点も有している。

【0008】本発明は上記事情に鑑みなされたもので、簡便な方法により良好な導電膜層を形成することができ、安価に製造することができる導電性ロールを提供することを第1の目的とする。また、このように安価に製造し得かつ感光ドラムとの間に均一なニップ幅を得ることができ、均一な帯電を確実に行うことができる導電性ロールを提供することを第2の目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】上記第1の目的を達成するため、本発明の導電性ロールは、シャフトと、このシャフトの外周に設けられた導電性のベース層と、このベース層上に設けられた導電膜層とを有し、被帯電体に接触しながら該被帯電体に所定極性の電位を付与する導電性ロールにおいて、前記導電膜層をエルフ・アトケム・ジャパン（株）の商品名ベバックス、三井デュボンポリケミカル（株）の商品名アルクリンなど、温度25℃、相対湿度50%RHにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の熱可塑性樹脂で形成することにより、導電膜層を形成する場合に電気抵抗値の調整を行う必要がなく、しかも押出し成形により簡便に導電膜層を形成することができるようにしたものである。

【0010】即ち、本発明導電性ロールの導電膜層は、体積抵抗が導電性ロールとして好適な $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にある熱可塑性樹脂で形

3

成されているので、この導電膜層をベース層上に被覆形成する際、導電性カーボン等を添加して電気抵抗値を調整する必要がなく、また押し出し成形可能で加熱硬化（架橋）工程の不必要な熱可塑性樹脂からなるので、操作が煩雑な湿式塗布法を採用する必要もなく、原料樹脂からそのまま押し出し成形により良好に形成することができる。従って、従来煩雑な工程であった導電膜層の被覆工程を簡略化し、製造コストを引き下げることができるものである。

【0011】また、上記第2の目的を達成するため、本発明の一実施態様に係る導電性ロールは、上記熱可塑性樹脂で導電膜層を形成する際、該導電膜層の膜厚をロールの両端部よりも中央部を厚く形成して、ロール中央部の外径を両端部の外径よりも大きく形成することにより、導電性ロールを感光ドラムに圧接する際、ロールの軸方向に沿ってニップ幅が均一になるようにしたものである。

【0012】即ち、導電性ロール中央部の外径をロール両端部の外径よりも大きくしたことにより、パネで支持された軸受けにより導電性ロールを感光ドラムに圧接した際、ロール両端部を支点として中央部を浮き上がらせようとする力が働いても、ロール中央部のニップ幅が小さくなるようなことがなく、ロールの軸方向に沿って均一なニップ幅を得ることができ、従って感光ドラムの帯電領域を所定電位に均一化させることができるものである。

【0013】以下、本発明につき更に詳しく説明する。本発明の導電性ロールは、上述したように、シャフトの外周に導電性のベース層を設け、更にこのベース層表面に温度25℃、相対湿度50%RHにおける体積抵抗が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の熱可塑性樹脂からなる導電膜層を被覆形成したもので、具体的には図1に示した構成のロールが例示される。

【0014】即ち、図1は本発明の導電性ロールの一例を示すもので、電子式複写機の帯電器として使用するものである。この導電性ロールは、ステンレススチール、めっき処理した鉄、黄銅、導電性プラスチック等の良導電性材料からなるシャフト1の外周に導電性の弾性材料からなるベース層2を設け、更にこのベース層2の外周面に体積抵抗 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性熱可塑性樹脂からなる導電膜層3を被覆形成したものである。

【0015】ここで、上記ベース層2を構成する導電性を有する弾性材料としては、導電材を配合した無発泡又は発泡導電性ゴム組成物及び導電性ポリウレタンフォームを用いることができる。

【0016】無発泡の導電性ゴム組成物を構成するゴム成分としては、ニトリルブタジエンゴム、クロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、エチレンプロピレンゴム、イソプレンゴム、ポリノルボルネン

4

ゴム等、通常のゴム又はスチレン-ブタジエン-スチレン(SBS)、スチレン-ブタジエン-スチレンの水添加物(SEBS)等の熱可塑性ゴムを使用することができ、特に制限されるものではないが、これらのゴム、特に固形ブタジエンゴム/液状ポリイソプレンゴムを10/90~50/50程度の比率で混合し、これに導電材を配合してベース層2を形成することが好ましく、これにより硬度が低く、圧縮永久歪が少ないベース層2を得ることができ、ロールと感光ドラム等の被帯電体との密着性を向上させることができる。

【0017】また、発泡導電性ゴムとしては、特に制限されるものではないが、エチレンプロピレンゴムに導電材を配合したもの、エピクロルヒドリンとエチレンオキサイドとの共重合ゴムの発泡体又はエピクロルヒドリンとエチレンオキサイドとの共重合ゴムに導電材を配合したものの発泡体を好適に使用することができる。

【0018】これらゴム組成物に配合する導電材としては、カーボンブラック、黒鉛、金属、導電性の各種金属酸化物(酸化錫、酸化チタン等)などの導電性粉体やカーボンファイバー、金属酸化物の短繊維等の各種導電性繊維を用いることができる。その配合量は、全ゴム成分100重量部に対して3~100重量部、特に5~50重量部とすることができ、これによりベース層2の体積抵抗を $10^1 \sim 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に調整することが好ましい。なお、このベース層2の形成は、公知の加硫成形法により行うことができ、その厚さはロールの用途等に応じて適宜設定されるが、通常1~20mmとされ、またその硬度はアスカーC20~90°、特に30~70°とすることが好ましい。

【0019】ここで、ベース層2の抵抗値を $R_1$ 、導電膜層3の抵抗値を $R_2$ とし、ロールに電圧 $V$ を印加した場合、ベース層2及び導電膜層3にかかる電圧は、それぞれ $\{R_1 / (R_1 + R_2)\} \cdot V$ 及び $\{R_2 / (R_1 + R_2)\} \cdot V$ となり、ベース層2が高抵抗値であれば、それだけ導電膜層3の負担する電圧は低くなる。従って、このベース層2の抵抗値をある程度高くとることにより、導電膜層3の電圧破壊が生じにくくなり、その分導電膜層3の膜厚を薄くすることができるので、ロール全体の硬度を低くすることができる。この場合、ベース層2の抵抗値を調節する導電材として、例えば(株)ライオン社製、商品名ケッチェンブラックECなどの導電性の高いカーボンを用いると、 $10^4 \Omega$ 以下の極低い抵抗値になりやすいが、通常のゴム用カーボンであるSAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MTをゴム成分100重量部に対して10~40重量部の範囲で配合することにより、容易に比較的高い所望の抵抗値に調節することができる。

【0020】例えば、固形ブタジエン/液状ポリイソプレンゴム/HAFをそれぞれ60/40/24重量部の割合もしくは70/30/24重量部の割合で混合して

20

30

40

50

ベース層2を形成すると、抵抗値 $2 \times 10^5 \Omega$ のベース層2が得られ、このベース層2上に体積抵抗 $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ の導電膜層3を被覆して抵抗値が $4 \times 10^5 \Omega$ の導電性ロールを得る場合、導電膜層3の厚さは $100 \mu$ 程度であるのに対し、ケッチェンブラックECなどの導電性の高いカーボンを用いて得た $10^4 \Omega$ 以下のベース層に同様の導電膜層を被覆して抵抗値が $4 \times 10^5 \Omega$ の導電性ロールを得る場合には $200 \mu$ もの厚さを必要とする。また、HAFを20重量部とした場合にはベース層2の抵抗値は $3 \times 10^5 \Omega$ 、25重量部とした場合には $1 \times 10^4 \Omega$ 、30重量部とした場合は $1 \times 10^4 \Omega$ となり、いずれも比較的高い抵抗値のベース層が得られ、更にHAFを20重量部とした場合のベース層2の硬度はアスカ-C53°、30重量部とした場合はアスカ-C57°である。このように、HAF等の通常のカーボンを使用することにより、少量の配合で抵抗値を $10^4 \sim 10^6 \Omega$ 程度に制御できるので、ロールをあまり硬くすることなく良好なベース層を得ることができる。なお、上記抵抗値は、図8に示したように、導電性ロール6の外周面に1cm幅の銅板12を巻き付け、シャフト1と銅板12の間に1000Vの電圧を印加して、このときの電流値Iから抵抗値Rを式 $R = V/I$ により求めたものである。

【0021】本発明の導電性ロールは、このベース層2上に体積抵抗 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の導電性熱可塑性樹脂からなる導電膜層3を被覆したものであるが、この場合この導電膜層3を構成する導電性熱可塑性樹脂は、それ自体が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の体積抵抗を有するものであり、導電材を配合して電気抵抗値を調整したものではない。従って、この導電膜層3を形成するにあたり、導電材を配合して電気抵抗を調整する必要がなく、また押出し成形可能な熱可塑性樹脂からなるので、操作が煩雑な湿式塗布法を採用する必要もなく、原料樹脂をそのまま押出し成形することにより単純な操作で良好にこの導電膜層3を構成することができる。なお、この導電性熱可塑性樹脂の体積抵抗値 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ は、温度25℃、相対湿度50%RHにおける値である。

【0022】このような導電性熱可塑性樹脂として具体的には、エルフ・アトケム・ジャパン(株)の商品名ベバックス4011、MX1723、MX1074、MX1041(体積抵抗 $1.0 \times 10^8 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ )、三井デュボンポリケミカル(株)の商品名アルクリン(体積抵抗 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ )などを挙げることができるが、これらの他にも電気抵抗値が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にある導電性熱可塑性樹脂であればいずれのものも使用することができる。

【0023】この導電膜層3の形成方法は、特に限定されるものではなく、押出し成形法、塗装等の種々の方法

により形成することができるが、簡便かつ安価に導電膜層3を形成することができる押出し成形法を好適に採用することができる。

【0024】押出し成形により導電性膜3を形成する方法について詳述すると、例えば、図4に示したような周壁に押出し路4aを形成した略リング状の口金4を用い、図5に示したように、この口金4の中空部内にシャフト1(図示せず)外周に上記ベース層2を形成したロール6を通し、口金4の押出し路4aから上記熱可塑性樹脂5をチューブ状に成形してロール6のベース層2上に押出すと共に、ロール6を一方方向に移動させてロール6のベース層2外周面全面を上記熱可塑性樹脂5で被覆することにより導電膜層3を形成することができる。この場合、図9に示すように、ロール端部の導電膜層3をベース層2と共に斜めに処理したり(図では左端部)、導電膜層3をベース層2より長くして斜めに処理する(図では右端部)ことができる。

【0025】また、図6に示したように、成型機7により厚肉チューブ状に成形したベース層2のみからなるロール6を成型機7からゴム又は発泡ゴムを加熱槽を通して架橋した後、直接口金4の中空部に通して導電膜層3を被覆し、切断機8で所定長さに切断した後、図7に示したように、シャフト1をベース層2の中心に挿入し、必要により接着剤で固定するようにすることもできる。更に、この場合、図6中参照符号9、10で示したように、導電膜層3を被覆形成した後、メトキシメチル化ナイロン等の各種変性ナイロン、フッ素化ウレタン等の各種変性ウレタン、可溶性フッ素樹脂などの被覆材をスプレー塗布機9から導電膜層3表面に吹き付け、あるいは図10に示したように円錐状のゴム器具11を用いて被覆材13を塗付けることにより、該導電膜層3上に感光ドラム等の被帯電体の汚染を防止する汚染防止層10を形成することができる。

【0026】このように、本発明の導電性ロールは、その導電膜層を抵抗値の調整を行う必要なく、しかも比較的簡便な押出し成形法により形成することができ、製造コストを節約することができるものである。

【0027】また、本発明の導電性ロールは、図2に示したように、上記熱可塑性樹脂で導電膜層3を形成する際に、該導電膜層3の膜厚をロールの両端部よりも中央部を厚く形成して、ロール中央部の外径 $D_1$ をロール両端部の外径 $D_2$ よりも大きく形成することができ、これにより、かかる導電性ロールを感光ドラムに圧接した際、ロールの軸方向に沿って均一なニップ幅を確実に得ることができる。

【0028】この場合、ロール中央部の外径 $D_1$ とロール両端部の外径 $D_2$ との差 $\Delta D$ ( $\Delta D = D_1 - D_2$ )は、特に制限されるものではなく、ロールを感光ドラムに圧接させた際にロール中央部が浮き上がる程度とベース層2の柔軟性の程度から設計してロールと感光ドラムとの間

のニップ幅がロールの軸方向に沿って均一となるようにするものである。

【0029】例えば、長さ245mmで径7mmの金属シャフト1に長さLのロール本体を形成し、シャフト1の両端に800gの力を加えてロールを感光ドラムに圧接させるとすれば、通常はロール中央部の外径 $D_1$ とロール両端部の外径 $D_2$ との差 $\Delta D$ は下記式を満足するように設定すれば、ほぼ均一なニップ幅を得ることができる。

$$5 \times 10^{-5} < \Delta D / L < 5 \times 10^{-3}$$

【0030】しかしながら、ベース層2の硬度が極端に低い場合やシャフト1の撓り方が極端に大きい場合には、上記式を満足しても均一なニップ幅が得られない場合があり、このような場合には、上述のように、 $\Delta D$ はロール中央部が浮き上がる程度とベース層2の柔軟性の程度とを考慮して適宜変更すればよい。

【0031】このように導電膜層3の厚さをロールの中央部で厚く、両端部で薄く形成する方法は、特に制限されずいずれの方法であってもよいが、上述の押し出し成形法(図5、6)で導電膜層3を形成する場合には、ロール6の送り出し又は引き取り速度を、ロール一端部から中央部にかけては、漸次遅くしていき、中央部から他端部にかけては漸次速くしていくことにより容易に形成することができる。

【0032】なお、図2の導電性ロールは、ロール両端から中央に向けて漸次外径が大きくなるように形成してあるが、これに限定されるものではなく、例えば図3に例示したように、両端部がテーパ状に形成され、中央\*

#### 導電性ゴム組成物処方

シス-1, 4-ポリブタジエン	60	重量%
(日本合成ゴム(株)製 BR02LL)		
液状ポリイソブレン	40	重量%
(クラレ(株)製 クラレイソブレンLIR30)		
ケッチェンブラックEC	10	重量%
亜鉛華	10	重量%
有機過酸化物	0.8	重量%

【0036】次に、エルフ・アトケム・ジャパン(株)製のペバックス4011(体積抵抗 $1.0 \times 10^8 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ )を図4に示した口金を用い、図5に示した方法で下記条件により上記ベース層上に押し出し成形して、導電膜層を形成し、下記寸法及び特性の導電性ロールを得た。

#### 押し出し成形条件

押出機:	ブラベンダーφ20押出機(東洋精機製)
押出条件:	ダイ 170℃
クロスヘッド	170℃
スクリー	170℃
ホッパー	160℃
スクリー回転数	60rpm
押出量:	1kg/Hr

\*部に均一径の大径部を有するもの(A図)、中央部が断面円弧状に膨出したもの(B図)、両端部に均一径の小径部が形成され、中央部に均一径の大径部が形成されたもの(C図)などとするができる。

【0033】以上のように、本発明の導電性ロールは、その導電膜層を抵抗値の調整を行う必要がなく、しかも比較的簡便な押し出し成形により形成することができるので、製造コストを節約することができ、かつ導電膜層の膜厚をロールの軸方向に沿って変化させ、ロール中央部の外径がロール両端部の外径よりも大きくなるように形成することにより、ロールを感光ドラムに圧接した際、ロールの軸方向に沿って均一なニップ幅を確実に得ることができ、感光ドラムを均一な電位に確実に帯電させることができるものである。なお、本発明の導電性ロールの製造法は導電膜層を押し出し成形法により形成する上述の方法が好ましく採用されるが、これに限定されるものではなく、その他の種々の製造法により得ることができる。

#### 【0034】

20 【実施例】以下、実施例を示して本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0035】【実施例1】スチール性シャフトに下記に示す処方の導電性ゴム組成物を用いてベース層を3mm厚に形成した。この場合、加硫条件は160℃×5分とした。得られたベース層の硬度はアスカーC50であり、その体積抵抗は $8 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

引出スピード: 5m/min

押出膜厚: 250μm

#### ロール寸法及び特性

40 ロール長さ: 240~340mm

ロール径: φ10~20mm

ロール電気抵抗:  $5 \times 10^5 \Omega$

(図8に示した方法により、測定幅1cm, H10K1 MΩテスト使用、印加電圧1000Vで測定)

耐電圧 1.5kV

硬度 アスカーC60°

【0037】得られた導電性ロールをレーザービームプリンタに帯電ロールとしてセットし、温度15℃、相対湿度10%RHの低温低湿環境(L/L)及び温度32.5℃、相対湿度85%RHの高温高湿環境(H/L)

H)において複写テストを20回連続で行ったところ、L/L、H/Hとも絵出し性は良好であり、またロールに焦げ等が発生することもなかった。

【0038】〔実施例2〕下記に示す処方の導電性ゴム\*

導電性ゴムスポンジ組成物処方

EPDM	100	重量%
(日本合成ゴム(株)製 T7201EF)		
オイル	70	重量%
(出光石油(株)製 PW380)		
ポリエチレングリコール	1	重量%
(日本油脂製 PEG4000)		
発泡剤	3	重量%
(永和(株)製 ビニホールACNo. 3又はネオセルボンN5000)		

【0039】次に、三井デュポンポリケミカル(株)のアルクリン(体積抵抗 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ )を図4に示した口金を用い、図5に示した方法で下記条件により上記ベース層上に押出し成形し、導電膜層を形成した。

押出し成形条件

押出機: プラベンダーφ20押出機(東洋精機製) 20  
 押出条件: ダイ 160℃  
 クロスヘッド 160℃  
 スクリュー 160℃  
 ホッパー 150℃  
 スクリュー回転数 60rpm  
 押出量: 1kg/Hr  
 引出スピード: 5m/min  
 押出膜厚: 250μm

【0040】そして、上記導電膜層上に汚染防止層としてN-メトキシメチル化ナイロン層を厚さ5μmに形成し、所定長さに切断した後、ベース層内にスチール製シャフトを挿入して接着し、下記寸法及び特性の導電性ロールを得た。

寸法及び特性

ロール長さ: 240~340mm  
 ロール径: φ10~20mm  
 ロール電気抵抗:  $6 \times 10 \Omega$

(図8に示した方法により、測定幅1cm、H10K1: MΩテスト使用、印加電圧1000Vで測定)

耐電圧: 1.5kV  
 硬度: アスカーC60°

【0041】得られた導電性ロールをレーザービームプリンタに帯電ロールとしてセットし、実施例1と同様に複写テストをところ、L/L、H/Hとも絵出し性は良好であり、またロールに焦げ等が発生することもなかった。

【0042】〔実施例3〕実施例1と同様のベース層上に実施例1と同一の押出し成形条件で導電膜層を形成した。このとき、導電性ロールの送り出し又は引き取り速度を端部から中央部にかけて遅く、中央部から端部にか

\*スポンジをホース状に2~2.5倍に押し出し発泡してベース層を形成した。なお、加硫条件は230℃、3分とした。

けて速くなるように制御し、図2に示した形状の導電性ロールを得た。なお、 $D_1$ は14mm、 $D_2$ は13.76mm、 $L=240$ であり、 $\Delta D=D_1-D_2=0.24\text{mm}$ 、 $\Delta D/L=1 \times 10^{-3}$ であった。また、ロール特性は実施例のものと同様であった。

【0043】得られた、導電性ロールのシャフト1両端部に800gの力を加えて該ロールを感光ドラムに圧接し、両者を回転させながらニップ幅を測定したところ、ロールの軸方向に沿って均一なニップ幅が常に得られていた。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の導電性ロールは、ベース層に被覆する導電膜層を体積抵抗 $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の熱可塑性樹脂で形成したことにより、導電膜層を形成する場合に電気抵抗値の調整を行う必要がなく、しかも押出し成形により簡単に導電膜層を形成することができ、従って、従来煩雑な工程であった導電膜層の被覆工程を単純化して、製造コストを引き下げることができるものである。

【0045】また、導電膜層の膜厚をロールの軸方向に沿って変化させ、ロール中央部の外径がロール両端部の外径よりも大きくなるように形成することにより、ロールを感光ドラムに圧接した際、ロールの軸方向に沿って均一なニップ幅を確実に得ることができ、感光ドラムを均一な電位に確実に帯電させることができるものである。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明導電性ロールの一例を示す断面図である。

【図2】本発明導電性ロールの他の例を示す断面図である。

【図3】A~Cはそれぞれ本発明導電性ロールのまた別の例を示す側面図である。

【図4】本発明導電性ロールの製造に使用する導電膜層被覆用の口金を示す断面図である。

50 【図5】同口金を用いてベース層上に導電膜層を被覆する方法を示す一部断面概略図である。



【図6】本発明の導電性ロールを製造する方法の一例を示す一部断面概略図である。

【図7】本発明導電性ロールの他の例を示す断面図である。

【図8】ロールの電気抵抗を測定する方法を示す概略斜視図である。

【図9】ロールの端部処理を示す断面図である。

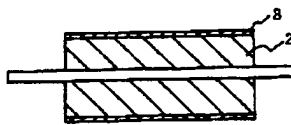
【図10】汚染防止層の形成方法の一例を示す斜視図で

ある。

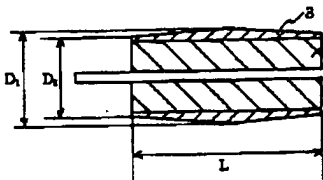
【符号の説明】

- 1 シャフト
- 2 ベース層
- 3 導電膜層
- 4 口金
- 5 熱可塑性樹脂
- 6 導電性ロール

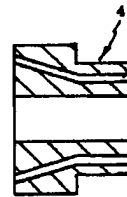
【図1】



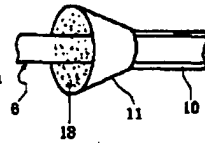
【図2】



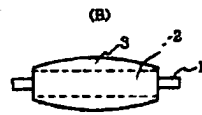
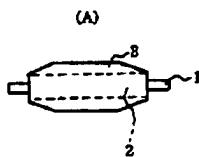
【図4】



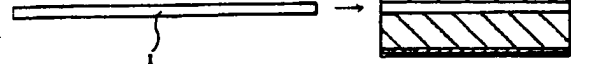
【図10】



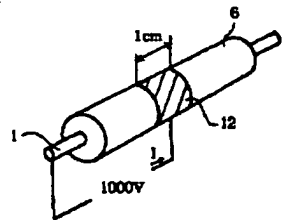
【図3】



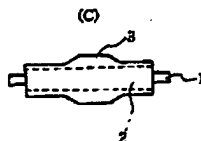
【図7】



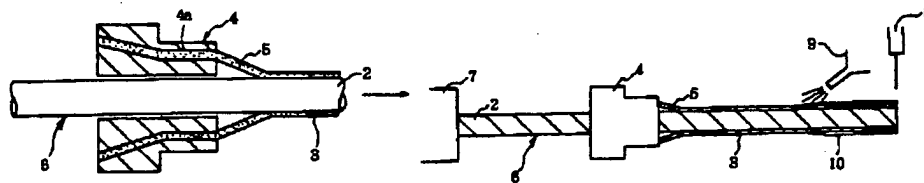
【図8】



【図5】



【図6】



【図9】

